

**FILLIPE PRUDÊNCIO NASCIMENTO SILVA**

**Sinergias Agroindustriais no Campus III da UFPB: em Busca de uma Economia  
Circular**

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS SOCIAIS E AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS  
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

BANANEIRAS – PB

2019

**FILLIPE PRUDÊNCIO NASCIMENTO SILVA**

**Sinergias Agroindustriais no Campus III da UFPB: em Busca de uma Economia  
Circular**

Artigo científico apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Administração da Universidade Federal da Paraíba, em atendimento às exigências para obtenção do Grau de Bacharel em Administração.

Orientador: Anderson da Trindade Marcelino, Doutor.

BANANEIRAS – PB

2019

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

S586s Silva, Fillipe Prudencio Nascimento.  
Sinergias Agroindustriais no Campus III da UFPB: em  
busca de uma Economia Linear / Fillipe Prudencio  
Nascimento Silva. - Bananeiras, 2019.  
40 f. : il.

Monografia (Graduação) - UFPB/CCHSA.

1. Economia Circular. Sinergias Agroindustriais. I.  
Título

UFPB/CCHSA-BANANEIRAS



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS E AGRÁRIAS.  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS  
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

ATA DE AVALIAÇÃO DO ARTIGO CIENTÍFICO

Aos SEIS DE JUNHO DE DOIS MIL E DEZENOVE  
na presença dos professores  
JOSÉ MANCINELLI LÊDO DO NASCIMENTO E  
GABRIELA TAVARES DOS SANTOS  
apresentou-se o Artigo Científico do (a) estudante  
FILLIPE PRUDÊNCIO NASCIMENTO SILVA  
intitulado SINERGIAS AGROINDUSTRIAS NO CAMPUS II: EM  
BUSCA DE UMA ECONOMIA CIRCULAR,  
obtendo aprovação com média final 9,0 (NOVE), conforme o resultado das  
notas dadas pelos professores abaixo descrito:

Observação: atribuir notas de 0 a 10 em cada critério, ao final a média é o total

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO ARTIGO CIENTÍFICO	Nota 1	Nota 2
Introdução: apresentação, justificativa, o problema e os objetivos da pesquisa e estrutura geral do trabalho.		
Referencial teórico: apresentação da literatura relevante sobre o assunto		
Método: apresentação das principais decisões e procedimentos do trabalho de campo, com definição coerente com a opção de pesquisa definida (entre qualitativa e quantitativa).		
Cronograma (quando TCC 1)		
Resultados: apresentação dos resultados do trabalho empírico, juntamente com a discussão dos resultados à luz da construção teórica.		
Considerações finais: apresentação do fechamento da pesquisa, com retomada dos objetivos e sua análise, assim como as implicações teóricas e práticas da pesquisa e as recomendações de estudos futuros:		
Referências bibliográficas: apresentação somente dos itens de		

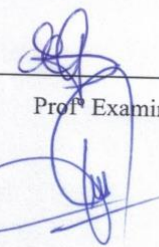
bibliografia efetivamente citados no texto.	
Apresentação física do trabalho: coerência com as normas	
Apresentação pública do trabalho	
Total	

“Observação: O TCC 1 abrange, no mínimo, a elaboração da Introdução, Referencial Teórico, Método, Cronograma, incluindo as referências. As outras partes (Resultados, Considerações finais) e ajustes são realizados no TCC2” (CADM, resolução 01/2016, p. 17)

**Observações:**

Fazer alterações sugeridas pela banca.

Anderson da Trindade Marcelino Nota 9,0  
Profº Orientador(a)

 Nota 9,0  
Profº Examinador

Nota 9,0

Bananeiras – PB, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## RESUMO

A sustentabilidade continua a ser um tema de suma importância e de constante debate por todo o mundo. A possibilidade da escassez dos recursos naturais, aliada à grande geração de resíduos, aponta a necessidade de uma cadeia produtiva que harmonize o crescimento econômico com a preservação ambiental. O tradicional modelo de economia praticado pela maioria das organizações para suprir suas necessidades é a Economia Linear, cadeia baseada na extração da matéria – prima, transformação, utilização e descarte. Diante este contexto, a Economia Circular surge como alternativa para inovação dos negócios e combate aos danos que a natureza vem sofrendo. É um modelo que impulsiona rumo à sustentabilidade, pois se opõe ao modelo linear, o material que seria descartado deixa de ser resíduo e passa a fazer parte de um processo de reaproveitamento, reutilização ou recuperação. O modelo de economia circular propõe processos produtivos fechados, repondo os resíduos no ciclo de produção onde tudo se torna nutriente, o que se assemelha ao processo denominado de “*cradle to cradle*” (do berço ao berço), extinguindo a ideia de lixo e promovendo a redução de matéria – prima desperdiçada. Diante disso, este artigo tem como objetivo investigar as sinergias entre os setores de produção animal e vegetal do Campus III da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, verificando a existência ou não de uma economia circular entre eles no sentido da diminuição da degradação ambiental. Após entrevistas realizadas com os setores de produção vegetal e animal, foi possível perceber que existe uma circularidade de reaproveitamento de resíduos dentro do campus, mas tal sinergia poderia ser potencializada com a adoção de novas práticas rumo à Economia Circular.

**Palavras-chave:** Economia Circular. Sustentabilidade. Sinergia. Preservação.

## ABSTRACT

Sustainability continues to be a subject of great importance and constant debate throughout the world. The possibility of scarcity of natural resources, coupled with the large generation of waste, points to the need for a productive chain that harmonizes economic growth with environmental preservation. The traditional model of economy practiced by most organizations to meet their needs is the Linear Economy, a chain based on the extraction of raw materials, transformation, use and disposal. In this context, the Circular Economy emerges as an alternative to business innovation and to combat the damages that nature has been suffering. It is a model that drives towards sustainability, because it opposes the linear model, the material that would be discarded is no longer waste and becomes part of a process of reuse, reuse or recovery. The circular economy model proposes closed production processes, replacing the waste in the production cycle where everything becomes nutrient, which is similar to the process called "cradle to cradle", extinguishing the idea of garbage and promoting the reduction of wasted raw material. The objective of this article is to investigate the synergies between the animal and vegetal production sectors of Campus III of the Federal University of Paraíba - UFPB, verifying the existence or not of a circular economy between them in the sense of diminishing environmental degradation. After interviews with those in charge of the crop and livestock production sectors, it was possible to perceive that there is a circularity of reuse of waste inside the campus, but such synergy could be enhanced by the adoption of new practices towards the Circular Economy.

**Keywords:** Circular Economy. Sustainability. Synergy. Preservation.

## Lista de Figuras

Figura 1 – Ciclo biológico e ciclo técnico .....	14
Figura 2 – Modelo de EC de acordo com os ciclos biológicos e tecnológicos .....	15
Figura 3 – Princípios, abordagens genéricas, processos e medidas associados a uma EC.....	19
Figura 4 – Modelo de sistema de gestão ambiental.....	20
Figura 5 – Evolução dos sistemas de gestão ambiental.....	21
Figura 6 – Atividades realizadas no setor de Agricultura .....	25
Figura 7 – Atividades realizadas no setor de Aquicultura/Psicicultura.....	26
Figura 8 – Atividades realizadas no setor de Apicultura.....	27
Figura 9 – Atividades realizadas no setor de Caprinocultura.....	28
Figura 10 – Atividades realizadas pelo setor de Ranicultura .....	29
Figura 11 – Atividades realizadas pelo setor de Suinocultura.....	30



## Lista de Quadros

Quadro 1 – Escolas de pensamento associadas à criação do conceito de economia circular...	16
Quadro 2 – Passos para implementação do BS 8001/2017 .....	18
Quadro 3 – Sinergias entre o SGA e a EC.....	21

## Sumário

### **RESUMO**

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>12</b>
2.1 ECONOMIA LINEAR.....	12
2.2 ECONOMIA CIRCULAR .....	12
2.2.1 Implementação dos princípios da EC nas organizações .....	16
2.2.2 Interseções entre Economia Circular (EC) e Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) .....	29
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>22</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>22</b>
4.1 BREVE HISTÓRICO DO AMBIENTE DE PESQUISA .....	23
4.2 ANALISANDO A EXISTÊNCIA DE SINERGIAS NO CAMPUS III .....	23
4.2.1 Setor da Agricultura.....	24
4.2.2 Setor da Aquicultura/Psicicultura .....	25
4.2.3 Setor da Apicultura .....	25
4.2.4 Setor da Caprinocultura .....	26
4.2.5 Setor de Ranicultura .....	28
4.2.6 Setor de Suinocultura.....	29
4.3 SÍNTESE DA PERCEPÇÃO DA EC NO CAMPUS III .....	30
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>31</b>
<b>6. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>32</b>
APÊNDICE.....	36

# Sinergias Agroindustriais no Campus III da UFPB: em Busca de uma Economia Circular

Fillipe Prudêncio Nascimento Silva

## 1 INTRODUÇÃO

Após a Revolução Industrial, houve o aumento considerável de produtividade nos processos produtivos, acarretando no fomento ao consumo e na inevitável geração de resíduos descartados junto ao meio ambiente. Este processo é o denominado sistema de Economia Linear (EL), modelo de organização baseado na extração dos recursos naturais para produção, seguido do consumo e do descarte, que traz o risco iminente de esgotamento de matérias – primas e promove perdas significativas ao longo da cadeia de produção, sobretudo perdas econômicas através do desperdício, volatilidade dos preços das matérias – primas, degradação dos sistemas naturais etc. Além da exploração e esgotamento dos recursos naturais, a capacidade de restauração do meio ambiente pode ficar comprometida diante do descompasso entre o tempo da natureza e o tempo da sociedade (FEM, 2012).

Como propostas de solução para preservação dos recursos naturais surgiram ao longo das últimas décadas, movimentos ambientalistas visando modificar as práticas de produção e de consumo, a partir da ideia de desenvolvimento sustentável, a qual passou a nortear o delineamento de sistemas de gerenciamento ambiental, principalmente por parte das empresas. Recentemente, discussões têm sido feitas na Europa sobre um modelo de alternativo: Economia Circular (EC), o qual pode ser entendido como sendo um ciclo em desenvolvimento contínuo que elimina a noção de desperdício desde o princípio, protege os sistemas industriais que são, por finalidade, restauradores, por meio da mudança do padrão linear de produção para o circular (FEM, 2012). A EC é um conceito estratégico acerca das práticas econômicas, um modelo de produção e consumo que aspira manter os produtos e materiais em circulação o máximo possível, visando à minimização do desperdício, baseando-se na redução, reutilização, recuperação e reciclagem de materiais e renovação energética.

A EC baseia-se em três princípios básicos: preservar e aprimorar o capital natural, controlando estoques finitos e equilibrando os fluxos de recursos renováveis; otimizar o rendimento de recursos fazendo circular produtos, componentes e materiais no mais alto nível de utilidade o tempo todo, tanto no ciclo técnico quanto no biológico e estimular a efetividade do sistema revelando e excluindo as externalidades negativas desde o princípio. A definição de EC foi aprimorada e desenvolvida por sete escolas de pensamento (Design Regenerativo, Economia de Desempenho, Cradle to Cradle, Ecologia Industrial, Economia Azul, Biomimetismo, Permacultura) e ela se assemelha à proposta da metodologia conhecida como “*cradle to cradle*” (de berço a berço), que propõe o reaproveitamento total dos produtos no seu ciclo de vida, gerando um conceito de processo circular no qual os resíduos são os insumos que produzirão novos produtos, ou seja, não existe a ideia de resíduo, este é considerado matéria – prima para um novo ciclo produtivo (FEM, 2019; SECO, 2018).

Atualmente, torna-se uma questão de sobrevivência a adoção de ideias da EC por parte das empresas, pois a continuidade do modelo linear resultará futuramente na escassez dos recursos naturais e elevação do preço das matérias – primas. De acordo com FEM (2012) “a economia circular pode criar enormes oportunidades de renovação, regeneração e inovação na indústria”, pois este modelo incentiva a conservação do meio ambiente e a reciclagem, reutilização ou remanufatura dos produtos (CORDIOLI, 2017). Compete também à sociedade

colaborar com esta ideia, utilizando os objetos o máximo possível, promovendo o reuso, a reciclagem ou doação para que outra pessoa possa aproveitar aquele item. A transição para EC configura uma mudança sistêmica não visando apenas a preservação do ecossistema, mas também, oportunidades econômicas e de negócios, o que suscita uma série de benefícios socioambientais (CALIXTO; CISCATI, 2016).

A EC surge para complementar a ideia de sustentabilidade, a qual é pressuposto de qualquer Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Este tem como objetivo planejar, estabelecer metodologias e práticas visando à redução dos impactos ambientais causados pelas atividades humanas. Um modelo de sistema com requisitos necessários para um bom SGA é proposto pela norma brasileira ISO 14001, a qual estabelece diretrizes para as empresas gerenciarem suas atividades visando o desenvolvimento sustentável. Este modelo está baseado no ciclo PDCA, que é uma metodologia utilizada para a melhoria contínua de processos por ocorrer de forma cíclica e continuada (GOMES, 2014; MARSHAL JÚNIOR *et al*, 2010; SILVA, CRISPIM, 2011). Recentemente, Seco (2018) investigou a possibilidade de haver interseções entre SGA e EC, percebendo que sinergias entre tais modelos são possíveis. Tomando por base tal possibilidade, o desenvolvimento teórico desenvolvido pela referida autora é utilizado como norte para a pesquisa ora apresentada.

Em vista disso, o presente artigo tem como objetivo geral investigar as sinergias entre setores de produção animal e vegetal do Campus III da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, buscando verificar a existência ou não de uma economia circular entre eles. No âmbito dos estudos relacionados a Agronegócios e à Gestão Ambiental é comum a menção aos parques industriais, cujas empresas passam a se organizar de forma cíclica para obter economias conjuntas com o aproveitamento de resíduos oriundos de um processo produtivo, que passam a dar início a um novo processo produtivo, o que ocorre também nas cadeias agroindustriais. Porém, pouco se fala em parques agroindustriais e suas sinergias, visando também à minimização dos impactos ambientais. Em virtude da vocação agropecuarista do referido campus, foi percebida a possibilidade de investigar sinergias nesse contexto.

O campus III da UFPB é composto pelo Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias – CCHSA, situado em na cidade de Bananeiras – PB, que é uma região de clima tropical chuvoso, de relevo acidentado, com solos argilosos e bastante férteis, um rico potencial natural com área recortada por rios perenes e vegetação formada por florestas subcaducifólias e caducifólias (CPRM, 2005). É uma instituição de ensino superior pública federal que objetiva o desenvolvimento sustentável da região mediante educação profissional, de ensino médio, graduação e pós-graduação, por meio da realização de atividades de ensino, pesquisa e extensão. Para dar suporte ao ensino, o referido campus conta com setores relacionados à produção vegetal e animal, a exemplo da agricultura, apicultura, aquicultura, bovinocultura, caprinocultura, ranicultura, dentre outros. Cada setor tem seus impactos ao meio ambiente, os quais podem ser minimizados com o devido tratamento ou compensados com algumas sinergias entre tais setores.

Para atender ao objetivo exposto, foi desenvolvido um questionário para nortear entrevistas junto aos responsáveis de cada um desses setores, tomando por base o questionário de relevância da adoção de abordagens de EC no setor do azeite construído por Seco (2018). Adaptações foram feitas de modo a captar as dimensões da EC no contexto agroindustrial do referido campus, focando, sobretudo, nas interações entre os setores. O intuito principal da pesquisa consiste em identificar se há alguma circularidade de resíduos dentro do campus, de modo que um setor possa minimizar os impactos ambientais do outro setor, ao receber os resíduos para compostagem ou para o desenvolvimento de rações, por exemplo. Após essa breve introdução, serão apresentadas as principais diferenças entre a EL e a EC, bem como a metodologia utilizada para a realização da pesquisa, discussão dos resultados e as considerações finais.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 ECONOMIA LINEAR

O desenvolvimento industrial, o crescimento da população e o aumento do consumo passaram a ser problemas para toda humanidade. Ao longo dos anos, o homem tem modificado a natureza fazendo uso dos recursos naturais para suprir suas necessidades baseando-se na cadeia: criar, usar e descartar, o que tem gerado impactos ambientais, tornando-se necessário começar a repensar o futuro do planeta em direção a modelos sustentáveis. Os discursos de alguns ambientalistas passaram a evidenciar uma mudança rumo ao desenvolvimento sustentável, visando o equilíbrio das dimensões econômica, ambiental e social (BOSA, 2018; FEM, 2012; GRAZIANO, 2016).

De acordo com Laurindo (2016, p. 21) o modelo de Economia Linear (EL) “tem como princípio a retirada de matéria – prima, a produção, utilização do produto e então seu descarte. Não há nenhuma previsão de reutilização ou reaproveitamento de insumos nesse modelo”. Ou seja, é um modelo movido pelo desperdício, já que os recursos naturais são finitos, e também, pelo fato que quanto mais resíduos produzidos maiores os impactos que o ecossistema e a sociedade poderão sofrer. Pelo fato da EL basear-se nas etapas da extração, produção, utilização e descarte, o que a torna ineficiente, pela falta da reutilização ou do reaproveitamento dos insumos.

A necessidade de refletir sobre os modelos sustentáveis atuais e de determinar novos planos de ação instigou a União Europeia (UE) a liderar a construção de novos entendimentos em torno de uma Economia Circular (EC), onde processos produtivos interdependentes promovam a ecoeficiência (ABDALLA; SAMPAIO, 2018). Contrariando a cultura do descarte, busca-se promover produtos e componentes que possam ser regenerados, indo além da minimização do lixo gerado.

### 2.2 ECONOMIA CIRCULAR (EC)<sup>1</sup>

De acordo com a Fundação Ellen MacArthur (2012, p. 2) a economia circular é restaurativa e regenerativa por princípio e tem como objetivo

[...] manter produtos, componentes e materiais em seu mais alto nível de utilidade e valor o tempo todo, distinguindo entre ciclos técnicos e biológicos. Esse novo modelo econômico busca, em última instância, dissociar o desenvolvimento econômico global do consumo de recursos finitos.

A EC é fundamentada em princípios que visam a ação para adoção do modelo circular baseando-se nas características fundamentais que descrevem a EC pura (FEM, 2019): design sem resíduo (propõe a permanência do produto dentro de um ciclo, ou seja, produzir a partir de materiais que possam ser recuperados, quando reciclado ou reutilizado não resultará em resíduos); criar resiliência através da diversidade (vivemos em uma sociedade em constante evolução, diante disto a modularidade, versatilidade e adaptabilidade são características que precisam ser priorizadas conforme as incertezas e desenvolvimentos que ocorrem no mundo); transitar para o

<sup>1</sup> Os entendimentos deste tópico são construídos, em sua maioria, a partir do próprio site da Fundação Ellen MacArthur. Disponível em: <<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/economia-circular-1/conceito>>. Acesso em: 18 abr. 2019.

uso de energia proveniente de fontes renováveis (para que os sistemas contribuam com o processo restaurativo estes devem funcionar a partir de uma energia renovável); pensar em 'sistemas' (no modelo de economia circular é essencial compreender a influência mútua das partes com o todo e vice – versa para que através da flexibilidade adaptação as mudanças circunstanciais) e pensar em cascatas (para possibilitar que os produtos sejam reaproveitados é necessário buscar alternativas de reparo, remanufatura e reciclagem do material).

Conforme a FEM<sup>2</sup> (2019), pode-se entender a EC como um modelo que propõe práticas e metodologias visando à redução e o desperdício dos recursos naturais corroborando com o reaproveitamento absoluto dos produtos. Nesse sentido,

[...] a Economia Circular propõe a adoção do modelo de “sistemas naturais interdependentes”, buscando assegurar o crescimento econômico de longo prazo, sem comprometer a regeneração dos ecossistemas. E, neste sentido, propõe processos “saudáveis e circulares”, onde “resíduos são reintroduzidos como nutrientes”, desde o início da concepção de produtos ou de sistemas (ABDALLA e SAMPAIO, 2018, p.90).

Os modelos circulares podem gerar capital econômico, natural e social, agindo sobre as externalidades do modelo econômico tradicional e incentivando a preservação dos recursos naturais e busca por fontes de energia renovável. A demanda pela ecoeficiência está baseada no conceito de inovação de berço a berço (*Craddle to Craddle*<sup>3</sup>) (BRAUNGART *et al*, 2017). O conceito Cradle to Cradle (C2C) foi elaborado pelo químico alemão Willian Mc Donought e pelo arquiteto Michael Braungart. Esta abordagem promove a sustentabilidade desde o início do processo produtivo, extingui a definição de lixo e inspira a criação de um sistema de produção circular, materiais em ciclos contínuos, energias renováveis e lixo como matéria – prima (RIBEIRO, 2018).

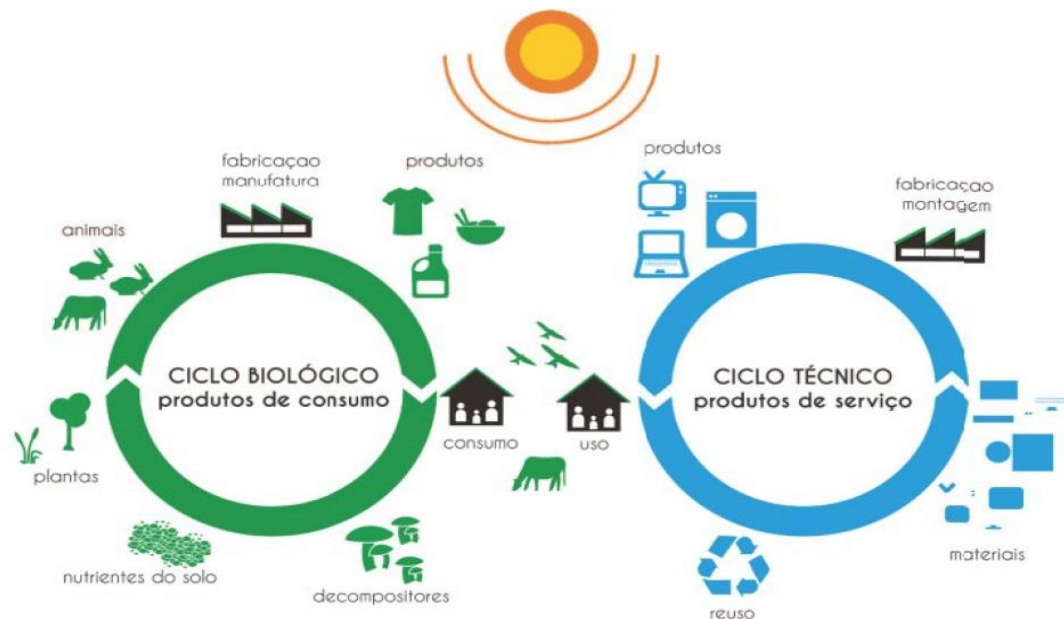
No conceito C2C, destaca-se a necessidade de fechar o ciclo de vida do produto, o que ocorre de duas formas: a) os materiais e componentes retornam para indústria, como matérias-primas ou b) são decompostos na natureza com segurança sem risco ambiental. Para fechar o ciclo berço a berço é preciso eliminar o conceito de resíduos, valorizar os resíduos como nutrientes (técnicos ou biológicos), eliminar a contaminação do ar, solo, água e das pessoas, por fim, maximizar os impactos positivos ambientais (JACQUES, 2011, p.59).

De acordo com a FEM (2012), o design do berço ao berço elimina o conceito de resíduo, projeta produtos e materiais que possam ser reutilizados constantemente (possuindo ciclos de vida que são seguros para o homem e para a natureza), maximiza o uso de energias renováveis e a qualidade da água administrando o seu uso. Além disso, a EC busca alinhar o crescimento econômico e a preservação do meio ambiente a partir da ideia de modelos sustentáveis como a redução, reutilização, reciclagem ou recuperação de materiais (RIBEIRO 2018). Levando em consideração os ciclos biológicos e tecnológicos a EC visa o máximo possível de utilidade dos materiais (SECO, 2018), cujas diferenças podem ser visualizadas na Figura 1.

<sup>2</sup> Em inglês Ellen MacArthur Foundation, constituída em 2009, é uma instituição de caridade registrada no Reino Unido, que tem como objetivo inspirar uma geração a repensar, redesenhar e construir um futuro positivo através da estrutura de uma economia circular. Fonte: wikipedia. Acesso em: 18 abr. 2019.

<sup>3</sup> Segundo informação apresentada no site ideiacircular.com, *Craddle to Cradle*® é uma marca registrada da MBDC LLC.

Figura 1 – Ciclo biológico e ciclo técnico

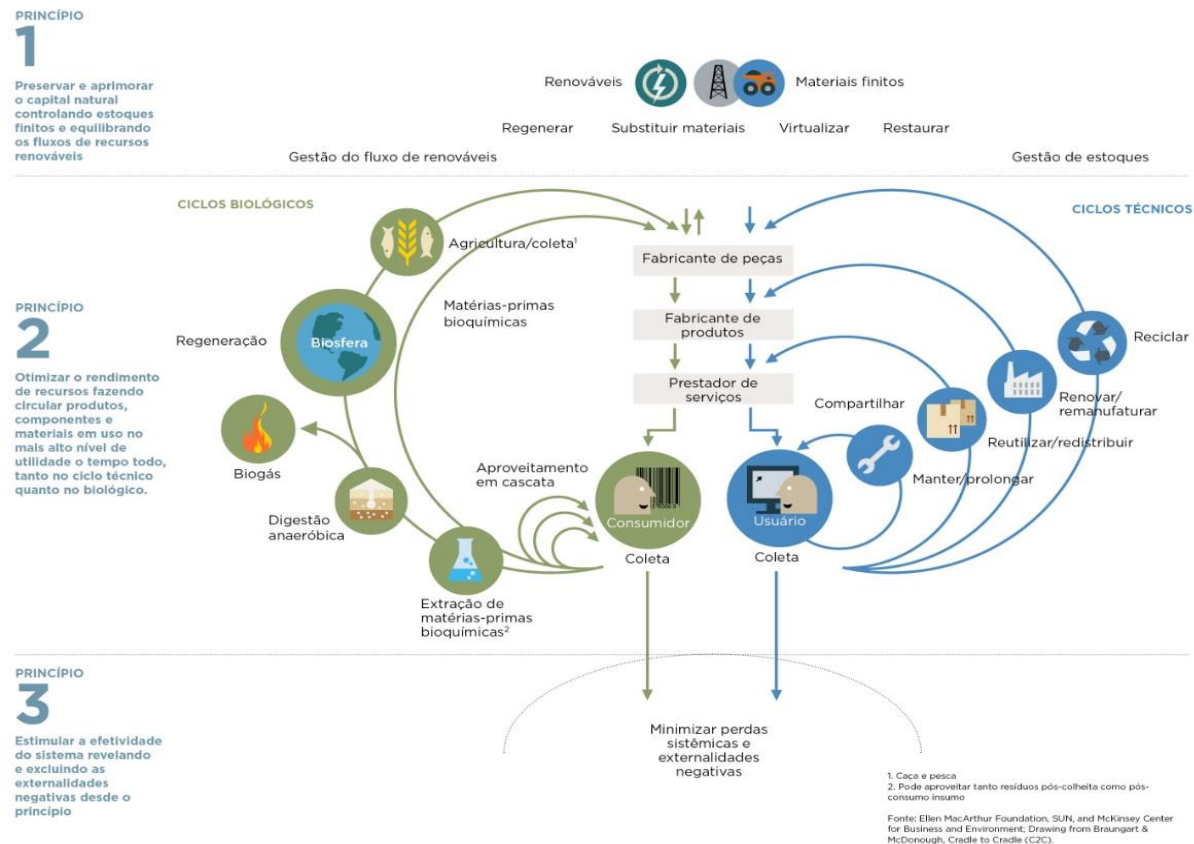


Fonte: Braungart *et al.* (2016)

Segundo a FEM (2019, online), “ciclos técnicos [ou tecnológicos] recuperam e restauram produtos, componentes e materiais através de estratégias como reuso, reparo, remanufatura ou (em última instância) reciclagem”. Eles buscam a maximização da vida útil dos produtos, de modo a potencializar o uso e reuso, ao invés do consumo e descarte, de modo que o destino à reciclagem só aconteça em último caso, após tentativas de reutilização e de remanufatura (SECO, 2018). Já os ciclos biológicos procuram preservar a manutenção dos sistemas naturais, permitindo a renovação dos recursos biológicos consumidos pelas atividades antrópicas. Pode haver a reabsorção de compostos biodegradáveis (via compostagem e digestão anaeróbica), geração de energia (como biogás) etc. Segundo o entendimento da FEM (2019, online),

O consumo se dá apenas nos ciclos biológicos, onde alimentos e outros materiais de base biológica (como algodão e madeira) são projetados para retornar ao sistema através de processos como compostagem e digestão anaeróbica. Esses ciclos regeneraram os sistemas vivos, tais como o solo, que por sua vez proporcionam recursos renováveis para a economia.

Dessa forma, busca-se gerenciar os estoques de materiais finitos a partir de inovações tecnológicas nos produtos e processos, de modo que a usos e impactos ambientais sejam minimizados, permitindo a regeneração dos sistemas ambientais (Seco, 2018). Em outras palavras, a EC é um modelo de produção com ciclo fechado baseado em princípios que promovem o aumento do uso dos recursos e a redução dos danos sofridos pelo meio ambiente. Alinhada à noção de desenvolvimento econômico sustentável, a EC tem como fundamentos: eliminar resíduos e poluição por princípio; manter produtos e materiais em ciclos de uso; e regenerar sistemas naturais. A EC propõe a reutilização da matéria promovendo equilíbrio ao ecossistema, pois a diminuição do desperdício possibilita o aumento a vida útil dos recursos (FEM, 2019), como exposto na Figura 2.

Figura 2 – Modelo de EC de acordo com os ciclos biológicos e tecnológicos<sup>4</sup>

Fonte: Ellen MacArthur Foundation (2012)<sup>5</sup>

Conforme o modelo de EC acima, a economia circular é norteadora por três princípios básicos: (1) preservar e aprimorar o capital natural controlando estoques finitos e equilibrando os fluxos de recursos renováveis (princípio baseado no aumento do capital natural evitando degradar o meio ambiente usa métodos que reduzem os gastos com a extração); (2) otimizar o rendimento de recursos fazendo circular produtos, componentes e materiais no mais alto nível de utilidade o tempo todo, tanto no ciclo técnico quanto no biológico (através deste evidencia-se o aumento do tempo de vida dos produtos, uma nova chance de uso para o que supostamente não teria mais serventia, por meio da manufatura e reciclagem); e (3) estimular a efetividade do sistema revelando e excluindo as externalidades negativas desde o princípio (para impedir que o mal gerenciamento do processo interfira negativamente no desenvolvimento da EC é proposto que os recursos sejam utilizados eficazmente para que haja redução de danos provocados por sua má utilização). Através destes princípios a EC busca distanciar-se do modelo da EL, propondo a reconstrução do sistema de produção e consumo visando um futuro com benefícios para toda a sociedade.

De acordo com a FEM (2019, online),

O modelo de economia circular sintetiza uma série de importantes escolas de pensamento, incluindo a economia de performance de Walter Stahel; a filosofia de design Cradle to Cradle de William McDonough e Michael Braungart; a ideia de biomimética articulada por Janine Benyus; a economia industrial de Reid Lifset e

<sup>4</sup> Fonte: <<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/economia-circular-1/diagrama-sistemico>>. Acesso em: 19 abr. 2019.

<sup>5</sup> O site IdeiaCircular.com informa que esse gráfico é o “famoso ‘gráfico borboleta’, desenvolvido por Braungart e McDonough para a Fundação Ellen MacArthur”.



Thomas Graedel; o capitalismo natural de Amory e Hunter Lovins e Paul Hawken; e a abordagem blue economy como descrita por Gunter Pauli.

A definição de EC originou-se dos conceitos das escolas de pensamentos apresentados na Quadro 1, FEM (2019, online).

Quadro 1 – Escolas de pensamento associadas à criação do conceito de economia circular

Escola de pensamento	Pioneiros	Definição
<i>Design</i> regenerativo	John T. Lyle	Criação de um <i>design</i> que permita a regeneração dos sistemas, mais concretamente, dos recursos renováveis existentes.
Economia de desempenho	Walter Stahel	Estabelecimento de uma economia em ciclos que permita a extensão da vida útil de um produto, a criação de bens de vida longa, atividades de recondição e a prevenção da produção de resíduos, além de ser promovida a prestação de serviços e não a venda de produtos.
<i>Cradle to Cradle</i>	Michael Braungart	Visa o <i>design</i> de produtos que permitam criar um impacto positivo no ambiente, considerando que os componentes de um produto podem ser recuperados e reutilizados a nível biológico ou tecnológico.
Ecologia industrial	Robert Frosch e Nicholas Gallopoulos	Estudo do fluxo de materiais e energia num sistema industrial, na qual se procura fechar os ciclos de produção.
Economia azul	Gunter Pauli	Visionamento de sistemas em cascata, na qual os resíduos de um fluxo permitem a criação de um novo fluxo ao serem novamente utilizados como matérias-primas.
Biomimetismo	Janine Benyus	Criação de um novo <i>design</i> de produtos e processos inspirados nos sistemas vivos, onde a natureza funciona como um padrão para avaliar a sustentabilidade das inovações geradas.
Permacultura	Bill Mollison e David Homgren	Estabelecimento de ecossistemas agrícolas produtivos que visam a resiliência do ecossistema natural, ao mesmo tempo que promovem a redução do consumo de água, a melhoria da qualidade do solo e o restauro da biodiversidade.

Fonte: Seco (2018, p. 7 e 8).

Todas as escolas mencionadas no Quadro 1 são de extrema importância, pois o modelo de EC busca criar, a partir delas, um sistema que produza o mínimo de desperdício e poluição. A seguir serão feitos alguns comentários sobre a implementação dos princípios da EC nas organizações.

### 2.2.1 Implementação dos princípios da EC nas organizações

Ao longo dos anos, surgiram normas promovendo práticas organizacionais, visando harmonizar a gestão da qualidade dos produtos e da qualidade ambiental. Para implementar práticas sustentáveis circulares alinhadas aos princípios da EC nas organizações, idealizou-se

uma norma a partir dos esforços da *British Standard Institution* (BSI), chamada de BS 8001/2017, a qual é intitulada “Quadro para implementar os princípios da economia circular nas organizações”. Os principais objetivos desta norma são a clara definição do conceito de EC e sua contribuição para criação de valor ao modelo de negócio da organização (SECO, 2018). A adesão a esta norma também é voluntária, da mesma maneira que a ISO 9001 e ISO 14001, dentre outras, porém não atribui certificação. Atualmente a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) tem discutido uma versão dessa norma que entrará na série ISO.

As mudanças de hábitos para a transição à EC, estimuladas pela BS 8001/2017, podem estar nos níveis de produtos, serviços ou modelo de negócio da organização. De acordo com Seco (2018), a norma possui seis princípios fundamentais, os quais podem ser entendidos como:

1. Pensamento sistêmico: considerar todo o sistema subjacente a uma organização, numa perspectiva holística, bem como dos impactos associados às atividades desempenhadas;
2. Inovação: inovar em processos que visem a criação de valor pela gestão sustentável dos recursos, seja na criação de novos processos, produtos ou serviços prestados, ou na otimização dos já existentes;
3. *Stewardship*: quantificação e gestão dos impactos diretos e indiretos pertencentes a uma organização em nível econômico, ambiental e social, assumindo a responsabilidade pelos mesmos;
4. Colaboração: entre as diferentes partes (internas e externas) interessadas em toda a cadeia de valor, visando a criação de valor mútuo;
5. Otimização de valor: manutenção do máximo valor e utilidade associados a um produto. A maximização do valor pode ser alcançada pela minimização da produção de resíduos e da requisição de energia, assim como pelo aumento da durabilidade ou utilização de um determinado produto;
6. Transparência: comunicação a todas as partes interessadas sobre as decisões e ações consideradas numa perspectiva de EC, bem como dos benefícios e barreiras existentes neste modelo. Para o sucesso deste princípio é essencial que se encontre presente, adicionalmente, a colaboração e a confiança, tanto a nível externo, como interno.

É importante ressaltar que tais princípios não são únicos nem mutuamente excludentes, podendo ser incrementados de acordo com as atividades da organização e sua proposta de valor. Enquanto que em um sistema de gestão ambiental, busca-se planejar e implementar uma política ambiental rumo à melhoria contínua visando a minimização dos impactos sobre o meio ambiente, na EC busca-se trabalhar a ideia da proposição de valor baseada no modelo de negócio da organização, que consiste em um sistema escolhido pela mesma (SECO, 2018). Não foi possível um acesso direto à BS 8001/2017, mas pode-se ter uma ideia dos seus passos de implementação conforme mostra Quadro 2.

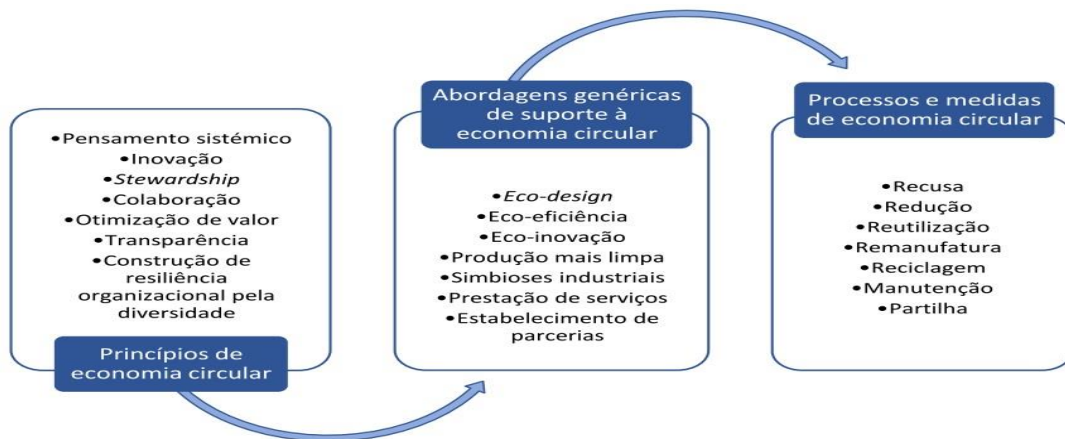
Tal implementação sugere um pensamento sistêmico, podendo ser concebida como “uma abordagem sistemática para o delineamento de processos, produtos, serviços e modelos de negócio que visem a criação de valor, através da gestão sustentável dos recursos” (SECO, 2018, p. 17). Além disso, algumas estratégias são apontadas como abordagens de suporte da EC, a exemplo do ecodesign, da ecoeficiência e da ecoinovação, simbioses industriais etc. Alguns processos e medidas de EC, como a recusa, redução, reutilização, remanufatura, reciclagem, manutenção e compartilhamento de infraestruturas e tecnologias, como pode ser visualizado na Figura 3.

Quadro 2 – Passos para implementação do BS 8001/2017

Passos para implementação da BS 8001:2017		Descrição sumária
Passo 1 – Enquadramento	–	Nesta etapa, deve ser determinada a relevância da EC para as organizações. Para tal, é necessário: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Identificar a relevância e presença da EC na organização;</li> <li>b) Efetuar o mapeamento das partes interessadas;</li> <li>c) Envolver as partes interessadas a nível interno.</li> </ul>
Passo 2 – Definição de âmbito	–	As organizações devem efetuar, nesta etapa, o desenvolvimento e o delineamento de um plano estratégico para o alcance da visão desejada face a um modelo de EC. Como tal, as organizações devem: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Identificar os sistemas a serem explorados e influenciados, bem como as oportunidades existentes e os objetivos a alcançar;</li> <li>b) Compreender a visão da organização face à presença deste modelo de económico, identificando as barreiras existentes no seu alcance;</li> <li>c) Assegurar a concretização da visão.</li> </ul>
Passo 3 – Desenvolvimento de ideias	–	De acordo com as oportunidades identificadas na etapa anterior, as organizações devem desenvolver um conjunto de ideias e opções a aplicar nas mesmas, as quais podem ser compreendidas como cenários. Desta forma, as organizações devem: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Definir as metas a alcançar;</li> <li>b) Identificar e priorizar as ideias e opções (cenários) a implementar, por forma para concretizar a visão e objetivos desejados.</li> </ul>
Passo 4 – Viabilidade		De seguida, é necessário avaliar a viabilidade dos cenários identificados na fase anterior, mais concretamente: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Definir e avaliar a viabilidade do sistema definido, de acordo com o grau requerido, com recurso a ferramentas como a análise de ciclo de vida (ACV);</li> <li>b) Rever os cenários selecionados, averiguando se estes vão de acordo com a visão e objetivos desejados.</li> </ul>
Passo 5 – Caso de negócio		Após a determinação da viabilidade dos cenários, deve ser desenvolvido um caso de negócio para assegurar os recursos necessários para a implementação das ideias selecionadas. Nesta etapa é, assim, apurado o cenário mais adequado para a organização, onde é efetuado: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Desenvolvimento de um caso de negócio detalhado através da avaliação dos cenários selecionados segundo uma perspetiva económica, determinando quais os requisitos necessários para o progresso dos mesmos.</li> </ul>
Passo 6 – Pilotagem e prototipagem		Nesta fase, deve ser efetuado um teste, em pequena escala, do cenário selecionado, o que permite determinar, no contexto real, a sua viabilidade e as alterações que requer. Para a sua concretização, as organizações devem: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Estabelecer um modelo de governação, determinando as partes envolvidas e fundamentais;</li> <li>b) Desenvolver um plano de pilotagem e prototipagem, de acordo com a escala do teste definida;</li> <li>c) Rever o projeto piloto ou o protótipo executado de acordo com os resultados e pareceres obtidos, para que este possa ser dimensionado a toda a cadeia de valor.</li> </ul>
Passo 7 – Implementação	–	De acordo com as alterações requeridas e necessárias na fase anterior, as organizações devem, assim, implementar o cenário escolhido, para que seja possível concretizar a transição para um modelo de negócio mais circular e sustentável. Mais concretamente, as organizações devem: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Desenvolver e implementar o cenário selecionado, confirmando os objetivos propostos e as formas de trabalho existentes na organização, onde podem ser utilizados outros sistemas de gestão presentes para a implementação do referido cenário;</li> <li>b) Definir mecanismos para aferir o progresso ao longo do tempo.</li> </ul>
Passo 8 – Monitorização, revisão e comunicação	– e	As organizações devem garantir o sucesso e a melhoria contínua do seu sistema. Como tal, é necessário: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Efetuar a monitorização e medição do sistema;</li> <li>b) Comunicar o seu progresso;</li> <li>c) Melhorar continuamente o sistema implementado.</li> </ul>

Fonte: Seco (2018, p. 15-16).

Figura 3 – Princípios, abordagens genéricas, processos e medidas associados a uma EC



Fonte: Seco (2018, p.19).

Cada um dos passos anteriormente apresentados não necessita ser seguidos precisamente, podendo sofrer as adaptações conforme cada contexto (SECO, 2018). Após esse panorama geral sobre a EC, serão abordadas algumas interseções entre a EC e os SGAs a seguir.

### 2.2.2 Interseções entre Economia Circular (EC) e Sistemas de Gestão Ambiental (SGA)

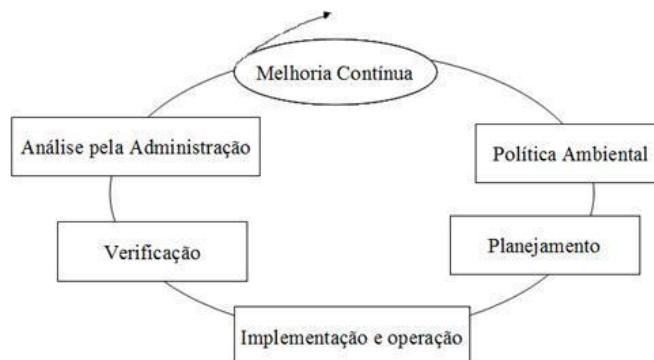
A EC surge para complementar a sustentabilidade, pois seu conceito contraria o da EL (produzir, consumir, descartar) em direção a um modelo no qual os produtos e os materiais são recuperados respeitando o ciclo da sustentabilidade. Assim, a EC propõe ir além das práticas de gestão ambiental, ambas alinhadas ao conceito de sustentabilidade. De acordo com Boff (2012, p.1):

Sustentabilidade é toda ação destinada a manter as condições energéticas, informacionais e físico-químicas que sustentam todos os seres, especialmente a Terra viva, a comunidade de vida e a vida humana, visando a sua continuidade e ainda a atender as necessidades da geração presente e das futuras de tal forma que o capital natural seja mantido e enriquecido em sua capacidade de regeneração, reprodução, e coevolução.

Como mencionado anteriormente, os problemas ambientais começaram a se intensificar após a Revolução Industrial, devido ao aumento da população e do consumismo. Ao passo que o homem evoluiu, passou a explorar os recursos naturais irracionalmente, provocando diversos danos ambientais comprometendo a qualidade de vida para as próximas gerações. Em vistas disto, tornou-se necessário o surgimento de um sistema com objetivo de planejar, estabelecer metodologias e práticas visando à redução dos impactos ambientais causados pelas atividades humanas, o qual foi denominado Sistema de Gestão Ambiental (SGA). O SGA é a área que aborda as relações existentes entre o homem e a natureza, focando na sustentabilidade e na qualidade ambientais (SILVA; CRISPIM, 2011).

A norma brasileira ISO 14001 propõe um modelo de sistema com requisitos necessários para um bom SGA como solução e prevenção dos impactos ambientais e visa à melhoria contínua da qualidade ambiental. As etapas necessárias deste sistema incluem: planejamento, implementação, política ambiental, verificação e revisão pelos gestores, conforme representado esquematicamente na Figura 4.

Figura 4 – Modelo de sistema de gestão ambiental



Fonte: Medeiros (2008)

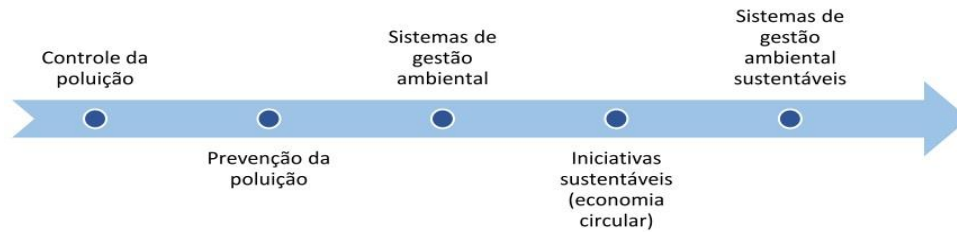
De acordo com a NBR ISO 14001, a melhoria contínua é um processo planejado que objetiva atingir o aprimoramento do desempenho ambiental, para que haja progressos contínuos e como resultado a eficácia do SGA. Desta forma, o SGA pode ser compreendido como uma estrutura organizacional que necessita ser analisada perenemente levando em consideração atividades de planejamento e práticas com vistas ao desenvolvimento sustentável. O modelo de gestão ambiental adotado pela norma NBR ISO 14001 foi baseado no ciclo PDCA, que é uma metodologia utilizada para a melhoria contínua de processos, e possui esse nome devido às iniciais retiradas das palavras inglesas *Plan* (planejar), *Do* (implementar), *Check* (Checar) e *Act* (Agir) (GOMES, 2014). Segundo Gomes (2014, p. 24) as fases do ciclo PDCA podem ser descritas como:

Plan (Planejar) – estabelecer os objetivos e processos necessários para atingir os resultados de acordo com a política ambiental das empresas; Do (Implementar) – executar os processos; Check (Checar) – verificar e medir os processos conforme a política ambiental, objetivos, metas, requisitos legais e outros, relatando os resultados; Act (Agir corretivamente) – agir para continuamente melhorar o desempenho do SGA.

O ciclo PDCA pode ser considerado como sendo uma metodologia administrativa que possibilita a melhoria contínua e considera em suas quatro fases, a base da filosofia do aprimoramento contínuo. Por ocorrer de forma cíclica e continuada, resulta na promoção da melhoria contínua e metódica na organização materializando a unificação das práticas (MARSHAL JÚNIOR *et al*, 2010). O PDCA pode ser compreendido como uma ferramenta de gestão da qualidade cuja finalidade é a melhoria contínua, o que é essencial para qualidade total do SGA. A incorporação do ciclo no SGA permite o controle os impactos ambientais e contribui para preservar o meio para as próximas gerações.

De acordo com Seco (2018), dentre os principais benefícios associados à implementação de um SGA estão: prevenção da poluição; preservação dos recursos naturais; aumento da eficiência de produção; melhoria do desempenho ambiental e económico; melhoria da gestão de riscos e oportunidades; maior motivação e envolvimento dos colaboradores nas questões ambientais associadas aos processos organizacionais; melhoria da imagem da organização; melhoria do envolvimento e aceitação do público interessado (SECO, 2018). Ainda segundo a autora, “a orientação para uma economia mais circular permite o estabelecimento de caminhos inovadores para estas mudanças e, consequentemente, alcançar a preservação dos ecossistemas e a excelência a nível do desempenho ambiental”, criando um modelo de negócio mais sustentável (p.30), como mostra a Figura 5.

Figura 5 – Evolução dos sistemas de gestão ambiental



Fonte: Garza-reyes et al. (2018) apud Seco (2018, p.31).

Nesse sentido, a EC vem atualizar o SGA, ampliando seu foco a partir do fomento à inovação em nível ambiental e econômico, reduzindo impactos existentes rumo ao progresso ambiental. A Quadro 3 demonstra algumas suposições de sinergias entre o SGA e a EC. Percebe-se que tanto o SGA quanto a EC buscam a melhoria contínua das práticas da organização.

Quadro 3 – Sinergias entre o SGA e a EC.

Sistemas de Gestão Ambiental	Economia Circular	Comentários
Planeamento	<p>Princípios de EC: pensamento em sistemas; inovação; <i>stewardship</i>; colaboração; otimização de valor e transparência; construção de resiliência organizacional pela diversidade.</p> <p>Abordagens de EC: <i>eco-design</i>; eco-inovação; eco-eficiência; produção mais limpa; simbioses industriais; prestação de serviços e estabelecimento de parcerias.</p>	Subjacente à fase de planeamento encontra-se a definição de ações que visem a minimização da significância dos aspetos ambientais significativos. De acordo com a significância dos aspetos ambientais, são desenvolvidas medidas que permitam reduzir essa significância, onde é possível direcioná-las para uma perspectiva circular, através da integração de princípios e abordagens de EC. Estes princípios e abordagens devem ir de encontro com os objetivos ambientais estabelecidos pela organização.
Implementação	-	Neste nível deve ser estabelecida a correta implementação das ações e metas estabelecidas na fase anterior do SGA.
Verificação	<p>Recurso a indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Considerados no âmbito da ISO 14001 ou do EMAS (e.g. eficiência energética, água, resíduos e emissões);</li> <li>- Do documento de referência setorial;</li> <li>- De economia circular.</li> </ul>	O recurso à utilização de indicadores permite avaliar o desempenho ambiental do sistema e, mais concretamente, das medidas implementadas, quer estas sejam projetadas segundo uma perspectiva circular ou não.
Melhoria	Estabelecimento de novas ações ou redefinição das existentes associadas a abordagens de EC, para alcançar a melhoria contínua.	A gestão ambiental, bem como a EC, requerem que exista o pressuposto da melhoria contínua, o que pode ser alcançado pela reformulação das ações existentes, por forma a potenciar as mesmas, ou pela introdução de novas ações.
Comunicação	Divulgação dos princípios e abordagens de EC implementados. Partilha do desempenho ambiental e económico alcançado na organização.	Nesta etapa, com recurso à declaração ambiental, é possível comunicar a todas as partes interessadas quais os princípios e abordagens de EC implementados na organização, bem como o desempenho alcançando com os mesmos.

Fonte: Seco (2018, p. 33).

A EC busca também harmonia de modo a agregar valor de forma sistêmica, visando minimizar impactos ambientais e aperfeiçoar a eficiência do sistema. É possível que esses aspectos sejam melhorados com a remanufatura de produtos, com o uso de fontes renováveis de energia, com o compartilhamento de infraestruturas, com a minimização de resíduos e incorporação dos mesmos nos sistemas produtivos, dando origem a outras cadeias de valor, dentre outros aspectos. Os aspectos da EC podem ser mais bem compreendidos ao serem comentados os aspectos metodológicos seguidos na condução da presente investigação.

### **3 METODOLOGIA**

O presente artigo foi desenvolvido mediante uma revisão bibliográfica. Segundo Gil (2008, p. 27), esta possui caráter exploratório, pois tem como objetivo “proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato”. Trata-se de um estudo qualitativo, exploratório, descritivo e crítico acerca da busca de sinergia entre setores de produção animal e vegetal do Campus III da Universidade Federal da Paraíba – UFPB. Primeiramente foi realizado um levantamento sobre a produção científica em torno da EC, de forma não sistemática. Procedeu-se a leitura de alguns trabalhos buscando-se desenvolver metodologias de avaliação da EC em organizações, a exemplo de Cordioli (2017) que propõe uma ferramenta para avaliar os princípios da economia circular em empresas que praticam a remanufatura, e de Seco (2018) que desenvolve uma matriz de análise de circularidade em organizações com certificação ambiental.

Após esse entendimento inicial, optou-se por seguir o instrumento desenvolvido por Seco (2018), a partir do qual foram desenvolvidas algumas questões para investigar aspectos relacionados aos setores do campus, junto aos responsáveis por cada um deles. A interrogação direta de pessoas, de acordo com Gil (2008) caracteriza este artigo como sendo uma pesquisa de campo. Para concretização desta pesquisa foi elaborado um questionário visando nortear as entrevistas, a partir de alguns aspectos como entradas de insumos e saídas de resíduos da produção de cada setor, impactos ambientais, comunicações e prestação de serviços entre os setores, possibilidade de adoção de novas fontes de energia, possibilidades de inovações, sustentabilidade econômica de cada setor, dentre outros aspectos que podem ser visualizados no Apêndice deste trabalho.

Após a elaboração do roteiro de entrevistas, foi feito o levantamento dos setores de produção vegetal e animal do referido campus, de modo que foram realizadas seis entrevistas estruturadas junto aos responsáveis dos seguintes setores: agricultura, aquicultura/psicultura, apicultura, caprinocultura, ranicultura e suinocultura. Este tornou possível não apenas captar informações a partir dos aspectos apontadas pela teoria, mas também realizar observações em cada um dos setores e compreender melhor o funcionamento de cada um deles, visando, ao final, buscar alguma circularidade dentro do campus.

### **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Neste tópico serão apresentados os resultados da pesquisa desenvolvida, segundo as categorias de análise do referencial teórico, obtidos através de entrevistas junto aos responsáveis pelos setores de agricultura, apicultura, aquicultura/psicultura, avicultura, caprinocultura, ranicultura e suinocultura do Campus III da UFPB. Vale salientar que existem três outros setores de produção animal neste campus que não entraram na pesquisa:



cunicultura, pois está desativado; bovinocultura e avicultura, pois não se conseguiu acesso ao responsável pelo setor.

A EC inspira-se na célebre frase do cientista francês Antoine Lavoisier “na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”, permitindo a maximização do uso dos recursos naturais com a minimização dos impactos ambientais e promovendo o desenvolvimento sustentável (NAVARRO, 2018). É notório que não se pode mais sustentar o modelo de EL (que baseia na extração dos recursos para produção de bens e consequente produção de resíduos), pois a natureza dispõe de recursos que estão cada vez mais escassos. Diante disso, será apresentado um breve histórico do lócus de pesquisa e, em seguida, a análise dos resultados das entrevistas realizadas, buscando sinergias entre os setores.

#### 4.1 BREVE HISTÓRICO DO AMBIENTE DE PESQUISA

A história do CCHSA teve início antes da própria UFPB. De acordo com Rocha (2016, online):

Sua gênese foi em 1913, com a criação do Patronato Agrícola Vidal de Negreiros pelo Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, no final do Governo do Presidente Venceslau Brás. Posteriormente, o Patronato foi transformando em escola agrícola, num período em que já era tradicional o seu ensino e compromisso com as questões agrárias do Estado da Paraíba.

Em 1976, a então Escola Agrícola “Vidal de Negreiros” - CAVN foi vinculada à UFPB, quando se criou o Centro de Formação de Tecnólogos, juntamente com o Curso Técnico de Nível Superior em Cooperativismo, que já teve suas atividades encerradas. Em março de 2008, por meio de consulta democrática, a comunidade acadêmica determinou a mudança do nome do Centro de Formação de Tecnólogos - CFT para Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias – CCHSA.

Atualmente, o CCHSA oferece os cursos de Graduação (Bacharelado) em Agroindústria, Administração, Pedagogia e Agroecologia. Oferece também o curso de Licenciatura em Ciências Agrárias na modalidade presencial e virtual. São oferecidos os Cursos Técnicos em Agropecuária, Agroindústria e Aquicultura e Nutrição e dietética, presenciais e os cursos de Informática, Cooperativismo e meio ambiente na modalidade EaD (CAVN).

O Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias – CCHSA, compõe o Campus III da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, situa-se no município de Bananeiras e é considerada uma instituição multicampi porque atua visando o desenvolvimento sustentável da região. A universidade dispõe de viveiros, padaria, laboratórios didáticos e práticos, dentre outros. O CCHSA atua priorizando as áreas da agricultura, pecuária, agroindústria, gestão e educação (ROCHA, 2016). Diante da vocação agropecuária do Campus III, dos impactos ambientais desses setores e da necessidade de tornar as práticas mais sustentáveis, buscou-se investigar: a produção de cada um deles, estimando entradas de insumos e saídas de resíduos, aproveitamento desses resíduos por outros setores; o destino dos produtos provenientes da produção vegetal e animal, bem como possibilidade de venda para compensar custos produtivos; principal fonte energética que alimenta as atividades do setor e possibilidades de inovações e uso de fontes renováveis de energia; e principais impactos ambientais sob a visão dos gestores locais.

#### 4.2 ANALISANDO A EXISTÊNCIA DE SINERGIAS NO CAMPUS III



Sinergia nada mais é que cooperação, colaboração, busca pelo bem comum e por um único objetivo, para desenvolver a sinergia é necessário um mínimo de duas pessoas (MARQUES, 2018). No tocante à sustentabilidade no agronegócio, é evidente a necessidade da implementação do modelo de EC para que a natureza seja preservada, para haver otimização da produção de recursos, minimização do impacto ambiental e para que se atinja o desenvolvimento sustentável (RAMONELLI, 2017). Visto que a sociedade atual baseia-se na EL para suprir suas necessidades e visto que o conceito sobre a EC é pouco conhecido, bem como, que as discussões sobre ela ainda são recentes, buscou-se identificar se as práticas dos referidos setores já possuem algum alinhamento com essa teoria, apesar de não se indagar diretamente sobre o conhecimento desse conceito por parte dos entrevistados. Indiretamente, é possível perceber preocupações com os impactos ambientais, possibilidade de inovações que minimizem impactos e otimizem as práticas, busca por práticas sustentáveis e que prezam pela qualidade, organização e limpeza.

#### 4.2.1 Setor da Agricultura

O setor de agricultura funciona há mais de cinquenta anos, com a produção de mudas, sementes, hortaliças, milho, feijão, dentre outros, e o tempo de cultivo dependente de cada cultura. Conforme o chefe do setor, que trabalha no local há quatro meses, a produção é destinada ao posto de venda do campus. E caso necessite de acondicionamento para transporte, serão feitas em recipientes plásticos e a renda adquirida pela venda dos produtos não é revertida para cobrir custos do setor.

Os insumos necessários para produção são de origem interna e externa:

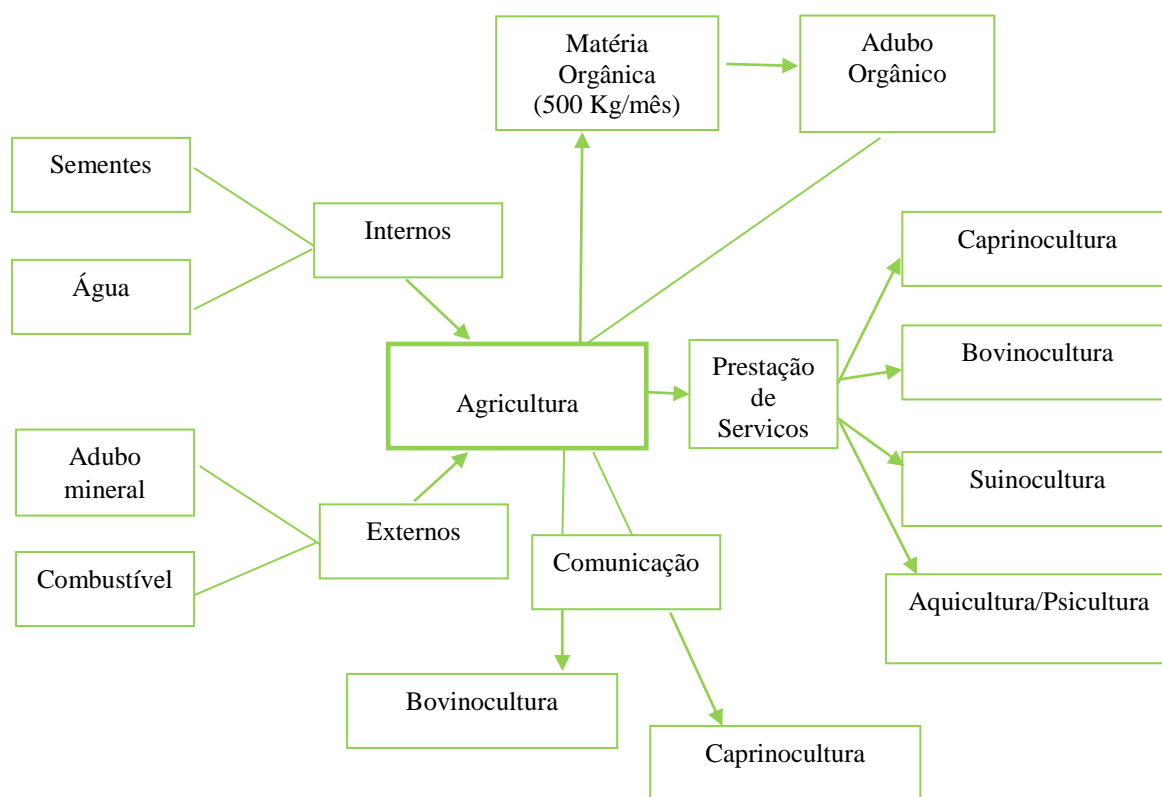
- Interna
  - Sementes (em média um quilograma mensal), adubo orgânico (trezentos quilogramas por mês) e água (são necessários em torno de dez mil litros mensais); e
- Externa
  - Adubo mineral (aproximadamente um quilograma ao mês) e combustível (média de cem litros mensais).

Estima-se que, mensalmente, são produzidos quinhentos quilogramas de matéria orgânica como resíduos, os quais são destinados à produção de adubo orgânico. A fonte necessária para funcionamento do setor é a energia elétrica. O responsável não soube informar se há possibilidades de minimizar o consumo de energia nem se é possível utilizar alternativas de energias renováveis no setor.

Para receber matéria-prima e para fornecer resíduos, o setor da agricultura se comunica com o setor da bovinocultura (que fornece esterco que geram restos culturais) e com o da caprinocultura (para obter esterco e produzir restos florestais). Não é necessário fazer nenhum beneficiamento das matérias – primas e os detritos produzidos podem ser utilizados dentro do próprio setor, servindo de adubo orgânico. Não é possível uma maior limpeza no local durante o processo de produção.

O setor presta serviços aos setores de caprino, bovino, suíno e aquicultura/psicultura e de acordo com o seu chefe, é possível adotar tecnologias inovadoras, a exemplo do uso de energia eólica e solar. Além disso, o uso em excesso de água pode ser visto com o principal impacto ambiental e a comunidade interna e externa do campus é beneficiada através de aulas práticas fornecidas pelo setor. As atividades realizadas pelo setor de agricultura podem ser visualizadas na Figura 6.

Figura 6 – Atividades realizadas no setor de Agricultura



Fonte: Elaboração própria (2019)

#### 4.2.2 Setor Aquicultura/Psicultura

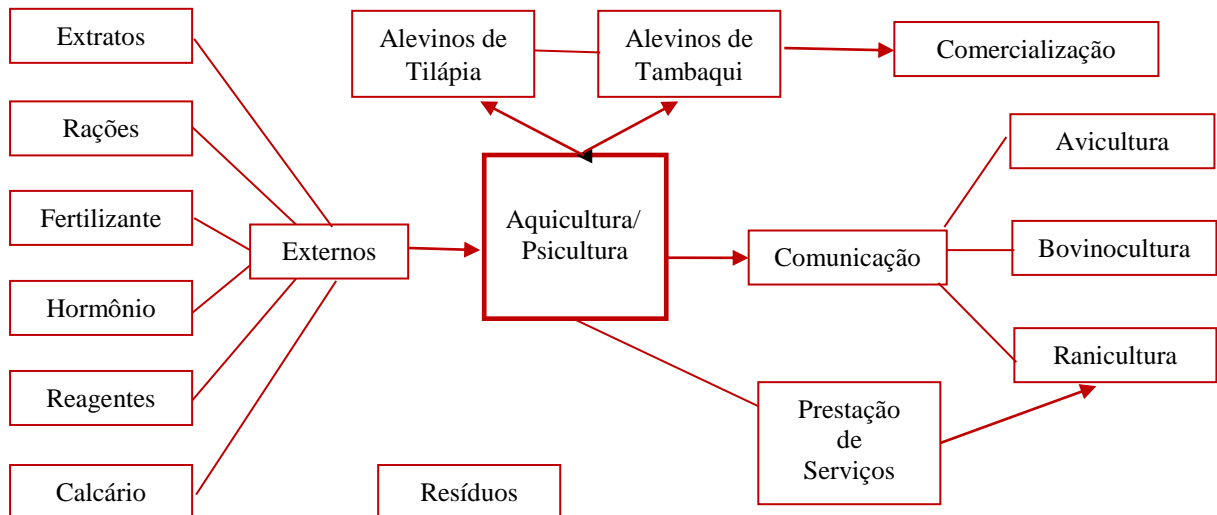
De acordo com o técnico agropecuário que trabalha há sete anos no setor, a atividade da aquicultura é praticada há vinte e nove anos no campus, produzindo e promovendo a engorda de alevinos de tilápias (de origem interna) em um período entre cinco e seis meses, e de tambaqui (de origem interna) em um período de trinta a sessenta dias. Os peixes são destinados a experimentos realizados no setor e também em aulas práticas, e o excedente é comercializado. A carne sofre o processamento realizado no setor de ricultura e a comercialização é feita no posto de vendas do campus.

Toda produção é destinada ao posto de venda, e em caso de transporte, os produtos são acondicionados em caixas plásticas. Os alevinos são colocados em sacos plásticos com capacidade de 20 a 80 litros, hermeticamente fechados, com 1/3 de água e 2/3 de oxigênio dissolvido 99,6% de O<sub>2</sub> e a carne do peixe em baldes com água, abate com gelo, choque térmico. A renda adquirida pela venda dos produtos não é revertida para cobrir custos do setor.

Os insumos necessários para produção são todos de origem externa: extratos brutos de hipófise (média de vinte miligramas por ano); rações (em torno de seiscentos quilogramas por mês); fertilizante químico (aproximadamente três quilogramas mensais); hormônio alfa metil textotero (média de três gramas a cada trimestre); reagentes (não foi informado a quantidade) e calcário agrícola (cerca de duas a três toneladas por ano).

Estima-se que mensalmente são produzidos de vinte e cinco a cinquenta mil alevinos de tilápia e um milhão de alevinos de tambaqui. A fonte necessária para funcionamento do setor é a elétrica e o responsável informou que esta poderia ser substituída pela energia solar como alternativa de energia renovável e como solução para diminuição de energia elétrica no setor. O funcionamento do setor está ilustrado na Figura 7.

Figura 7 – Atividades realizadas no setor de Aquicultura/Psicultura



Fonte: Elaboração própria (2019)

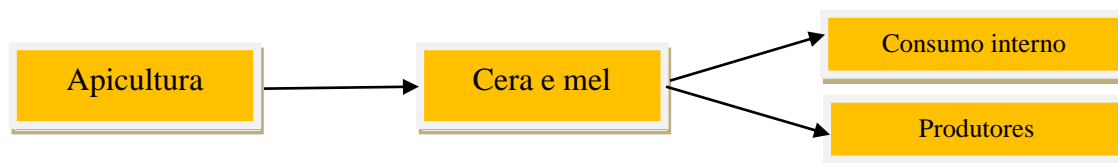
Para receber matéria-prima e para fornecer resíduos, o setor se comunica com os setores: da bovinocultura (o qual recebe os resíduos da produção, carcaças de peixes); da ranicultura (que fornece alevinos como matéria-prima) e da avicultura (que fornece com ovos por ano como matéria-prima que geram cascas como resíduos, as quais são descartadas no lixo). As atividades efetivadas pelo setor estão representadas na Figura 8. Não é possível utilizar resíduos no próprio setor. É possível uma maior limpeza no setor durante a produção contendo a erosão de taludes de viveiro.

De acordo com o técnico, o setor da aquicultura presta serviços ao setor de ranicultura através de aulas de tecnologia de pescada, fornecendo peixes e disponibilizando trator para roça de mato de outros setores. Para ele é possível sim adotar tecnologias inovadoras como a incubação de ovos de tilápia e pirarucu. O uso em excesso de água pode ser visto com o principal impacto ambiental e que a comunidade externa do campus é beneficiada com a comercialização de alevinos e de peixes, evitando também que os produtores saiam do município para realizar sua produção.

#### 4.2.3 Setor de Apicultura

O setor funciona desde 1993, realizando as atividades de produção de cera (de origem interna com produção de dez quilogramas anual) e de mel (de origem interna com produção de cinquenta quilos anual) como mostra a Figura 8. A produção do setor é para consumo interno. A fonte necessária para funcionamento deste é a energia elétrica.

Figura 8 – Atividades realizadas no setor de Apicultura



Fonte: Elaboração própria (2019)

O responsável pelo departamento é o técnico de agropecuária que atua há oito anos, o qual não soube informar se há possibilidades de minimizar o consumo de energia nem se é possível utilizar alternativas de energias renováveis no setor. E, segundo ele, é possível adotar tecnologias inovadoras como georrefenciamento e benefício fornecido à comunidade externa é produção de cera alveolada em parceria com os apicultores. Quanto aos impactos ambientais deste setor, pode-se entender que são praticamente inexistentes.

#### 4.2.4 Setor da Caprinocultura

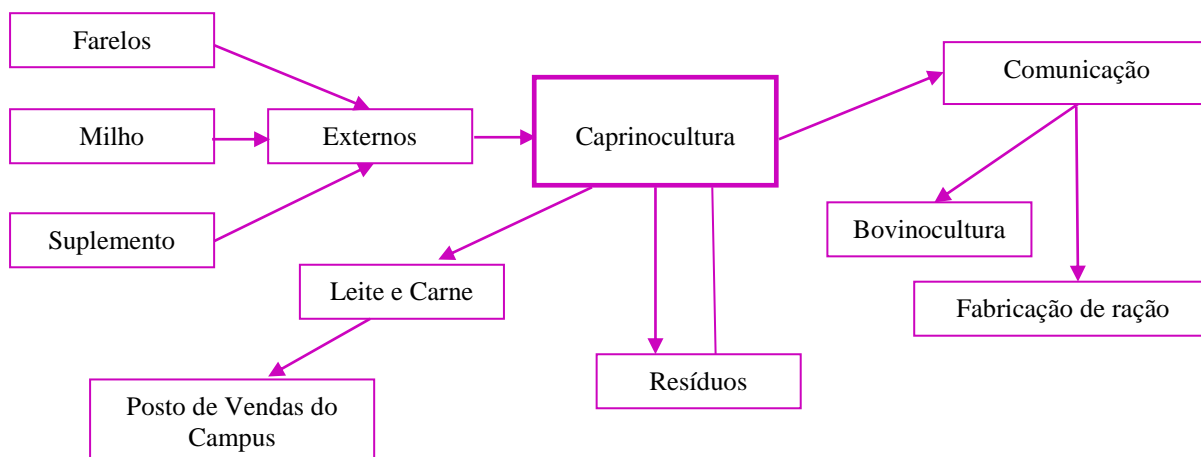
O setor de caprinocultura funciona há trinta anos e conta com a colaboração do auxiliar de veterinária e zootecnia que atua nele há três anos. São realizadas atividades de produção de leite caprino (de origem interna, aproximadamente quinze litros por dia) e de carne caprina (de origem interna e externa, com produção de aproximadamente quinhentos quilogramas por ano). A fabricação é destinada ao laboratório de laticínios do CCHSA para ser comercializado no posto de venda do centro, em caso de transporte, são acondicionadas em reservatórios plásticos. A renda adquirida pela venda dos produtos não é revertida para cobrir custos do setor.

Os insumos necessários para produção são todos de origem externa: farelo de trigo (trezentos e sessenta quilogramas mensal), farelo de soja (duzentos quilogramas mensais), milho em grão (quatrocentos e oitenta quilogramas mensal) e suplemento mineral (quarenta quilogramas mensais). Estima-se que mensalmente são produzidos um mil e duzentos quilogramas de esterco (destinadas para produção de adubo orgânico) e de urina, que é descartada sem nenhum tipo de tratamento. Também existem os resíduos médicos em uma média de trinta quilogramas por mês, os quais são recolhidos por uma empresa de coleta de resíduos biológicos.

A fonte necessária para funcionamento do setor é a elétrica. O responsável não soube informar se há possibilidades de minimizar o consumo de energia nem se é possível utilizar alternativas de energias renováveis no setor.

O setor de caprinocultura se comunica com o da bovinocultura para receber matéria – prima (que fornece medicamentos, os resíduos são coletados pela empresa de coleta mencionada acima) e com o setor de fabricação de ração (que fornece milho, soja, trigo e suplementos, os resíduos produzidos são utilizados como adubo orgânico). Não é necessário fazer nenhum beneficiamento das matérias-primas e os resíduos produzidos podem ser utilizados dentro do próprio setor, implementando esterqueira. As atividades realizadas neste setor estão representadas na Figura 9.

Figura 9 – Atividades realizadas no setor de Caprinocultura



Fonte: Elaboração própria (2019)

De acordo com o funcionário é possível uma maior limpeza no setor à medida que os dejetos são reutilizados, e o setor não presta serviços a outro departamento do campus e é possível sim adotar tecnologias inovadoras mediante informatização e novas instalações. Para ele, o descarte inadequado dos dejetos animais é considerado como principal impacto ambiental e a comunidade externa do campus é beneficiada com fornecimento do leite caprino, crianças com intolerância a lactose de leite bovino.

#### 4.2.5 Setor de Ranicultura

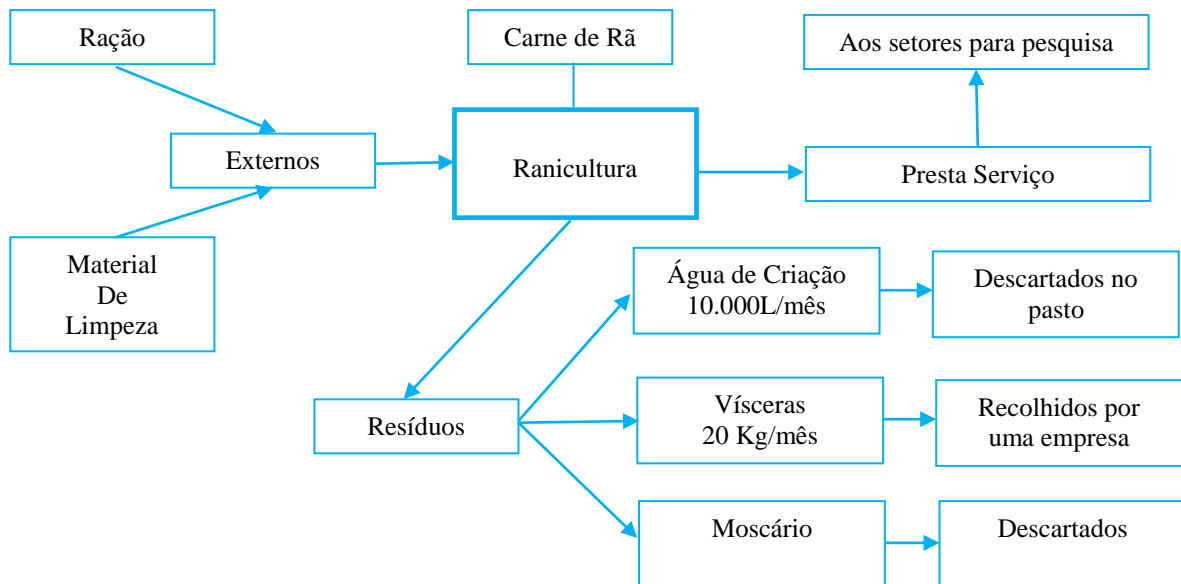
O setor de ranicultura opera desde o ano de 2000, produzindo, abatendo e processando carne de rãs. De acordo com o chefe do setor, que está nessa função há mais de 11 anos, a produção dá-se da seguinte maneira: a carne de rã é de origem interna, a quantidade produzida é bastante variável e o tempo de produção gira em torno de oito meses. Já os animais vivos que também são de origem interna têm uma média de produção de vinte a um mil quilogramas em um período de três meses. O abate e o processamento são feitos no próprio setor e os produtos são colocados à venda no posto de venda do CCHSA. Em caso de transporte, são acondicionados em sacolas plásticas não reutilizáveis nem biodegradáveis. A renda adquirida pela venda dos produtos não é revertida para cobrir custos do setor.

Os insumos necessários para produção são de origem externa via licitação: ração em quantidade de cinquenta quilogramas por mês, podendo variar e material de limpeza (quantidade também de acordo com a necessidade). Estima-se que mensalmente são produzidos como resíduos dez mil litros de água de criação mensalmente (que é descartada no pasto), vinte quilogramas de vísceras dos abates, a cada mês, que são recolhidos por uma empresa especializada e são descartados em torno de cinco quilogramas de moscário, que poderiam ser doados a funcionários ou para comunidade para produção de compostagem. A Figura 10 mostra as atividades realizadas por este setor.

A fonte necessária para funcionamento do setor é a elétrica. O responsável não soube informar se há possibilidades de minimizar o consumo de energia nem se é possível utilizar alternativas de energias renováveis no setor. Não é necessário fazer nenhum beneficiamento das matérias – primas e os resíduos produzidos podem ser utilizados dentro do próprio setor, o

resto de ração pode alimentar o moscário e o larvário. Há a possibilidade de ter uma maior limpeza no setor durante a produção, aumentando a quantidade de funcionários.

Figura 10 – Atividades realizadas pelo setor de Ranicultura



Fonte: Elaboração própria (2019)

De acordo com o chefe do setor, o setor presta serviço a outros setores para pesquisas diversas e é possível sim adotar tecnologias inovadoras como o reuso da água. Para ele, o principal impacto ambiental apontado é a poluição do pasto do campus, pois este recebe a água descartada pelo setor (utilizada na criação e no abate) sem nenhum tipo de tratamento. A comunidade externa do campus se beneficia através de visitas para conhecer o processo de criação e produção, e também com carne disponibilizada à venda de excelente qualidade.

#### 4.2.6 Setor de Suinocultura

O setor de suinocultura trabalha com a produção de leitões, todos de origem interna. Segundo o técnico agropecuário que atua há oito anos no setor, lá nascem em média trezentos e sessenta e cinco animais por ano, e o período de produção é de aproximadamente cento e cinquenta dias. Os leitões são utilizados em aulas práticas, pesquisas e também são vendidos a produtores da região. Caso o experimento requeira o abate do animal, este é colocado à venda no posto do centro. A renda adquirida pela venda dos produtos não é revertida para cobrir custos do setor.

Os insumos necessários para produção são todos de origem externa, são eles: milho em grãos (média de quarenta sacas de cinquenta quilogramas), farelo de soja (média de doze sacas de cinquenta quilogramas), farelo de trigo (média de doze sacas de trinta quilogramas) e trinta e três quilogramas de núcleo suíno.

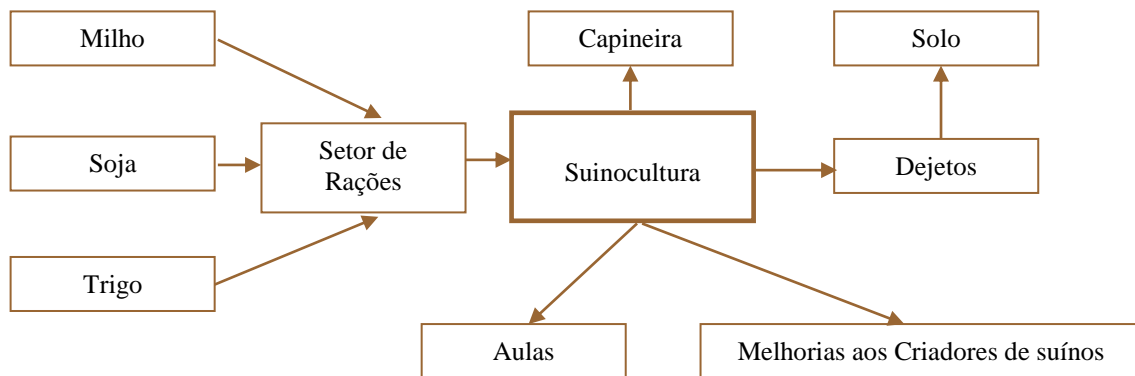
Estima-se que, mensalmente, são produzidos cento e vinte mil litros de dejetos, os quais são descartados em um terreno baldio. Caso nasçam leitões mortos serão recolhidos por

uma empresa especializada em descarte de material biológico, esta também coleta os resíduos médicos.

A fonte necessária para funcionamento do setor é a elétrica. O responsável não soube informar se há possibilidades de minimizar o consumo de energia nem se é possível utilizar alternativas de energias renováveis no setor.

O setor da suinocultura se comunica com o setor de fabricação de rações para receber matéria – prima (milho, soja e trigo) e produz como resíduos capineira. É necessário fazer beneficiamento das matérias – primas e os resíduos produzidos não podem ser utilizados dentro do próprio setor. As atividades realizadas por este setor serão mostradas na Figura 11.

Figura 11 – Atividades realizadas pelo setor de suinocultura



Fonte: Elaboração própria (2019)

É possível uma maior limpeza no setor durante a produção, fazendo o uso de um biodigestor. Este setor não presta serviço a nenhum outro setor. De acordo com o chefe deste setor, é possível sim adotar tecnologias inovadoras como instalações individuais para fêmeas. O descarte dos dejetos diretamente no solo sem nenhum tipo de tratamento é visto como o principal impacto ambiental negativo, porém há um impacto social positivo: a comunidade externa do campus através de aulas práticas fornecidas pelo setor. O setor beneficia a comunidade externa fornecendo aos criadores da região animais de genética superior, melhorando o plantel (grupo de animais reservados para produção) das criações locais.

#### 4.3 SÍNTESE DA PERCEPÇÃO DA EC DO CAMPUS III

Baseando-se na revisão bibliográfica e nos dados obtidos pelas entrevistas percebe-se que é de suma importância que haja melhorias na Gestão Ambiental (GA) do campus III da UFPB, bem como, a implantação e execução da EC. Dentre as escolas de pensamento que promoveram a definição de EC a que melhor se enquadra é o modelo “*cradle to cradle*” que inspira a criação de um sistema produtivo circular, ou seja, o resíduo não é descartado, ele vira nutriente em um ciclo contínuo (BRAUNGART *et al*, 2016). A EC aliada a um eficiente GA promove aperfeiçoamentos e progressos, pois a norma NBR ISO 14001 adotou como modelo de gestão ambiental adotado em formato circular visando à continuidade, assegurar o controle dos impactos ambientais e a conservação da natureza para as futuras gerações (GOMES, 2014; MARSHAL JÚNIOR *et al*, 2010).

De acordo com os dados fornecidos e verificando o exposto nas Figuras 6,7,8,9,10 e 11 é possível perceber que existem algumas sinergias entre os setores. O setor de agricultura consegue reabsorver seus resíduos, como a matéria orgânica na produção de adubo orgânico, o qual também é produzido a partir de resíduos do setor de ricultura. Este presta serviços ao setor de aquicultura ambos compartilham infraestrutura para aulas e fornecem produtos vendidos no posto de venda do campus.

Ainda com relação ao setor de aquicultura, a maioria dos insumos necessários à produção é de origem externa, mas internamente ao campus, recebem ovos provenientes da avicultura, cujas cascas são destinadas ao lixo (poderiam ser utilizadas como matéria orgânica para adubos). As carcaças de peixes são recebidas pelo setor de bovinos, o qual fornece esterco para o setor agrícola, juntamente com aquele recebido pelo setor de caprinos. Este setor produz carne e leite vendido no posto de venda do campus, e compartilha infraestrutura da fábrica de ração com o setor de suínos. Ambos os setores produzem impactos ao meio ambiente a partir da urina dos caprinos e de dejetos dos suínos que não sofrem tratamento. Por sua vez, o setor de apicultura encontra-se fora dessa circularidade observada, não se relacionando direta e explicitamente com os demais setores produtivos.

Os pontos positivos verificados na pesquisa é a presença de dois setores sustentáveis, são eles: o da agricultura, pois os resíduos voltam ao processo de produção, sendo convertidos em adubo orgânico e o da apicultura, que também não gera nenhum tipo de dano ao meio ambiente. Outro ponto positivo averiguado é que todos os setores promovem benefícios à comunidade externa. Foi constatado que quase todos os setores escoam suas produções no posto de venda do campus, mas que o dinheiro não retorna para os setores, o que é comum por se tratar de uma instituição pública. Se isso acontecesse, poderia estar sendo feito estudos sobre a sustentabilidade econômica de cada setor, de modo a verificar se eles estariam conseguindo se autossustentar ao longo do tempo.

Além disso, todos os setores são dependentes da energia elétrica e poderiam fazer uso de fontes renováveis de energia, como a eólica, solar ou proveniente de biodigestores, até mesmo dando suporte a outros setores administrativos e de serviços do campus. Alguns setores compartilham infraestruturas, a exemplo da fábrica de rações, as quais poderiam receber outros resíduos como as cascas de ovos para incrementos minerais nas rações.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante a intensa devastação ambiental e do uso dos recursos naturais baseado na cadeia de EL (extrair – produzir – consumir – descartar) torna necessário a adoção de medidas urgentes que promovam a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável, o ideal é a substituição da modelo de EL pelo de EC, pois esta permite atingir um nível significativo de sustentabilidade a partir de mudanças que vão desde a produção dos produtos à consciência do consumidor. O modelo de produção da EC possibilita o crescimento econômico e o equilíbrio ambiental minimizando o desperdício através da reciclagem, reutilização ou recuperação dos materiais mantendo-os recursos em circulação pelo maior tempo possível. A EC vai além da reciclagem, ela promove a circulação dos recursos pelo maior tempo possível, aumentando sua vida útil e evitando o desperdício da matéria.

De acordo com os resultados obtidos com as entrevistas observou-se que existem algumas sinergias entre os setores, existem cooperação entre os setores, há dois setores alinhados à EC, o da agricultura e da apicultura, que não promovem causarem nenhum dano ao meio ambiente. Verificou-se também que não há sinergia em todos os setores, o que corrobora a importância da implantação da EC para que haja diminuição dos impactos



causados ao meio ambiente e uma busca pelo desenvolvimento sustentável. Um exemplo de sustentabilidade: diminuir o uso da elétrica, substituindo-a, conforme mencionado alguns entrevistados, pela eólica ou solar. Percebe-se a prática da insustentável EL, produtos que poderiam permanecer no ciclo produtivo são desperdiçados se tornam lixo, como o caso do resíduo de moscário e as cascas de ovos que poderiam ser convertidos em compostagem.

Outra ação da EC promoveria como benefício a esses setores seria a reutilização dos produtos utilizados para acondicionamento durante o transporte, pois os utilizados não são recicláveis. Verificaram-se falhas graves provenientes da falta de uma GA eficiente, como por exemplo: danos socioambientais provocados pelo descarte inadequado de dejetos no solo sem nenhum tipo de tratamento (o que gera poluição tanto o solo como a água, que é utilizada pela sociedade) e o desperdício de água, que poderia voltar ao ciclo produtivo por meio do reaproveitamento.

Diante o exposto, é notória a necessidade de mudanças nas técnicas relacionadas à GA, como: planejamento e práticas visando à redução dos impactos causados por alguns dos setores investigados. O fato da EC e da GA podem ser organizadas de forma cíclica e continuada, juntas promoverão uma série de benefícios socioambientais, ou seja, para que se atinja a melhoria contínua deverão ser elaboradas e adotadas novas práticas que possibilitem a preservação da natureza e garanta o futuro para as próximas gerações.

## 6 REFERÊNCIAS

ABDALLA, Fernando Antônio; SAMPAIO, Antônio Carlos Freire. Os novos princípios e conceitos inovadores da Economia Circular. **Entorno Geográfico**. n 15. p. 82 – 102. 2018. Disponível em: <<http://entornogeografico.univalle.edu.co/index.php/entornogeografico/article/download/6712/9054/>>. Acesso em: 24 abr. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14001: **Sistema de Gestão Ambiental – Diretrizes Gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio**. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <<http://www.madeira.ufpr.br/disciplinasghislaine/iso-14001-2004.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2019.

BOFF, Leonardo (2012). Sustentabilidade: tentativa de definição. Disponível em: <<http://www.mobilizadores.org.br/wp-content/uploads/2014/05/sustentabilidade-tentativa-de-definio.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2019.

BOSA, Gabriel. Economia circular propõe nova fórmula para produção e negócios. **Isto é Dinheiro**. Brasil, 19 nov. 2016. Disponível em: <<https://www.istoedinheiro.com.br/economia-circular-propoe-nova-formula-para-producao-e-negocios/>>. Acesso em: 22 abr. 2019.

BRAUNGART, Michael *et al.* **Do Berço ao Berço e a lógica de produzir com foco na reutilização**. Disponível em: <<https://www.ideiacircular.com/do-berco-ao-berco-e-a-logica-de-produzir-com-foco-na-reutilizacao/>>. Acesso em: 26 maio 2019.

CALIXTO, Bruno; CISCATI, Rafael. **Como a economia circular pode transformar lixo em ouro**. Disponível em: <<https://epoca.globo.com/colunas-e-blogs/blog-do->

[planeta/noticia/2016/06/como-economia-circular-pode-transformar-lixo-em-ouro.html](http://planeta/noticia/2016/06/como-economia-circular-pode-transformar-lixo-em-ouro.html)>.  
Acesso em: 23 abr. 2019.

CORDIOLI, Franco Eduardo. **Proposta de uma ferramenta para avaliar os princípios da Economia Circular em empresas que praticam a remanufatura**. 2017. 73 f. Dissertação (Bacharel em Engenharia de Produção). Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos. Disponível em:  
<<http://www.tcc.sc.usp.br/tce/disponiveis/18/180830/tce-31012018-163632/?&lang=br>>.  
Acesso em: 26 maio 2019.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil – Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: **Diagnóstico do município de Bananeiras – PB**. Disponível em:  
<[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:PifFs7UiHIJ:rigeo.cprm.gov.br/xmloi/bitstream/handle/doc/15814/Rel\\_Bananeiras.pdf%3Fsequence%3D1+%cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:PifFs7UiHIJ:rigeo.cprm.gov.br/xmloi/bitstream/handle/doc/15814/Rel_Bananeiras.pdf%3Fsequence%3D1+%cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br)>. Acesso em: 18 fev. 2019.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Rumo a economia circular: o racional de negócio para acelerar a transição**. 2012. Disponível em:  
<[https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Rumo-a-economia-circular\\_Updated\\_08-12-15.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Rumo-a-economia-circular_Updated_08-12-15.pdf)>. Acesso em: 22 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. Economia Circular. **Conceito**. 2019. Disponível em:  
<<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/economia-circular-1/conceito>>. Acesso em: 19 fev. 2019.

\_\_\_\_\_. Economia Circular. **Escolas de Pensamento**. 2019. Disponível em:  
<<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/economia-circular-1/escolas-de-pensamento>>.  
Acesso em: 22 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. Economia Circular. **Características**. 2019. Disponível em:  
<<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/economia-circular-1/caracteristicas-1>>. Acesso em: 22 abr. 2019.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 2008. Disponível em:  
<<https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>>. Acesso em: 7 jun. 2019.

GOMES, Maria Rejane Mendonça. **Proposta de Gestão Ambiental para o Campus Universitário do Pici da Universidade Federal do Ceará**. 2014. 108 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Ceará, Ceará. Disponível em:  
<[http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/11388/1/2014\\_dis\\_mrmgomes.pdf](http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/11388/1/2014_dis_mrmgomes.pdf)>.  
Acesso em: 18 fev. 2019.

GRAZIANO, Emiliano. Economia circular: criando negócios sustentáveis. **Planeta**. Brasil, 2016. Disponível em: <<https://www.revistaplaneta.com.br/economia-circular-criando-negocios-sustentaveis/>>. Acesso em: 22 abr. 2019.

JACQUES, Jocelise Jacques. **Estudo de iniciativas em desenvolvimento sustentável de produtos em empresas calçadistas a partir do conceito berço a berço**. 2011. 322 f. Tese

(Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/31997/000784957.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 01 maio 2019.

LAURINDO, Michelly. **A Viabilidade Da Economia Circular À Luz Da Política Nacional De Resíduos Sólidos: Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010**. 2016. 62 f. Dissertação (Bacharel em Ciências Econômicas). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/167567/Monografia%20da%20Michelly.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 22 abr. 2019.

MARQUES, José Roberto. **O Que é Sinergia e seu Impacto na Relação das Pessoas?** Disponível em: <https://www.jrmcoaching.com.br/blog/veja-como-criar-sinergia-e-como-ela-impacta-na-relacao-das-pessoas/>. Acesso em: 24 maio 2019

MARSHALL. JUNIOR, Isnard *et al.* **Gestão da qualidade**. 10. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2010. 204 p.

MEDEIROS, Edna Veloso. **A ISO 14.001 como parte integrante de um sistema de gestão para o desenvolvimento sustentável de uma empresa do setor químico: estudo de caso da Carbocloro S/A**. 2008. 130 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) - Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp097371.pdf>. Acesso em: 18 fev. 2019.

NAVARRO, Paulo. Muito Além do Jardim. **O Tempo**. Mina Gerais, 2018. Disponível em: <https://www.otempo.com.br/opini%C3%A3o/paulo-navarro/muito-al%C3%A9m-do-jardim-1.2075508>. Acesso em: 22 abr. 2019.

RIBEIRO, Luana da Silva. Inovação Cradle To Cradle (C2c) E Circularidade: Contribuições Econômicas E Ambientais No Brasil. **Iniciativa Econômica**. Araraquara, v. 4 n. 1, janeiro-junho de 2018. Edição Especial: V Semana de Pós Graduação em Economia. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iniciativa/article/view/11517/7539>. Acesso em: 23 de abr. 2019.

ROCHA, Daniel. **Sobre o CCHSA**. Disponível em: <http://www.cchsa.ufpb.br/cchsa/contents/paginas/institucional/apresentacao>. Acesso em: 19 fev. 2019.

ROMANELLIA, Flávia. **A economia circular pode tornar o agronegócio mais sustentável**. Disponível em: <http://agromulher.com.br/universo-agro-a-economia-circular-pode-tornar-o-agronegocio-mais-sustentavel/>. Acesso em: 24 maio 2019.

SECO, Ana Cláudia Antunes Casimiro. **Sinergias entre Sistemas de Gestão Ambiental e Abordagens de Economia Circular: o caso das organizações do setor do azeite**. 2018. 150 f. Dissertação (Mestre em Engenharia do Ambiente). Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa. Disponível em: [https://run.unl.pt/bitstream/10362/58100/1/Seco\\_2018.pdf](https://run.unl.pt/bitstream/10362/58100/1/Seco_2018.pdf). Acesso em:

SILVA, Valquiria Brilhador; CRISPIM, Jefferson de Queiroz. Um Breve Relato sobre a Questão Ambiental. **Geomae**, Campo Mourão, v.2, n.1 p.163 – 175, 2011.

APÊNDICE – Questionário Aplicado aos Funcionários dos Setores de  
Agricultura, Apicultura, Aquicultura, Caprinocultura, Ranicultura e Suinocultura  
do Campus III da UFPB.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - CAMPUS III**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS E AGRÁRIAS - CCHSA**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS - DCSA**  
**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC**

Prezado(a),

Venho por meio deste, solicitar especial atenção no sentido de me ajudar respondendo a este questionário, que faz parte de uma pesquisa de elaboração do trabalho monográfico exigido pelo Departamento de Administração da Universidade Federal da Paraíba – Campus III, para obtenção do título de Bacharel em Administração de Empresas, em cumprimento à exigência do Conselho Federal de Educação – C.F.E, 307/66, Portaria Ministerial nº 159/65 e Decreto nº 87.497/82 que regulamenta a Lei nº 649/77 da Resolução Interna da UFPB. A referida pesquisa tem como objetivo principal investigar as sinergias entre os setores de produção animal e vegetal da UFPB (Campus III). A sua participação é de fundamental importância para a realização dessa pesquisa. Desde já, agradeço a participação.

**Fillipe Prudêncio Nascimento Silva**  
 Graduando em administração / Campus III/UFPB /CCHSA

**Prof. Dr. Anderson da Trindade Marcelino**  
 Orientador / Campus III /UFPB/CCHSA

1. Setor em análise: \_\_\_\_\_
2. Função e tempo do entrevistado no setor: \_\_\_\_\_
3. Desde quando o setor está funcionando: \_\_\_\_\_
4. Atividades do setor: ( ) Apenas produção.  
 ( ) Produção e abate.  
 ( ) Produção, abate e processamento.

**5. Sobre a PRODUÇÃO DO SETOR...**

Produção do setor	Quantidade/área	Origem (Int. ou Ext.)*	Tempo de produção

\* Se vem de outro setor do Campus especificar o setor.

**6. Sobre o DESTINO da produção, o que é feito com a produção do setor?\***

\* Se sofre algum processamento, informar. Se vai para outro setor do Campus, especificar o setor.

**7. Em caso de ACONDICIONAMENTO para transporte, como ocorre? (embalagens)\***

\*Reutilizáveis? Biodegradáveis?

8. Em caso de VENDA da produção ou dos produtos, a receita é revertida para cobrir os custos do setor?  
 ( ) sim. ( ) não.

9. Sobre os INSUMOS necessários à produção (entradas do processo produtivo)...

Insumos	Estimativa da quantidade/mês	Origem (Int. ou Ext.)*

\* Se vem de outro setor do Campus especificar o setor.

10. Sobre os RESÍDUOS gerados durante a produção (impactos do processo produtivo)...

Resíduos	Estimativa de quant./ área/mês	Destino do resíduo**

\*\* Se vai para a coleta seletiva informar. Se vai para outro setor do Campus especificar o setor.

11. Sobre as FONTES DE ENERGIA necessárias ao funcionamento do setor...

( ) elétrica ( ) solar ( ) eólica ( ) outra: \_\_\_\_\_

12. Existe a possibilidade de DIMINUIÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA neste setor?

( ) Não sei informar. ( ) Sim. Exemplo: \_\_\_\_\_

13. Existe a possibilidade de utilização de FONTES ALTERNATIVAS de ENERGIAS (RENOVÁVEIS) neste setor?

( ) Não sei informar. ( ) Sim. Exemplo: \_\_\_\_\_

14. Com quais setores do Campus este setor se COMUNICA para receber matérias-primas e fornecer resíduos?

Setor	Matérias-primas	Resíduos

15. É necessário fazer algum BENEFICIAMENTO dessas matérias-primas no setor atual? ( ) Não. ( ) Sim.

16. É possível UTILIZAR RESÍDUOS dentro do próprio setor? ( ) Não. ( ) Sim. Como? \_\_\_\_\_

17. É possível ter uma PRODUÇÃO MAIS LIMPA neste setor? ( ) Não. ( ) Sim. Exemplo: \_\_\_\_\_

18. Este setor PRESTA SERVIÇO a algum outro setor da universidade? ( ) Não. ( ) Sim. Qual? \_\_\_\_\_

19. É possível adotar TECNOLOGIAS INOVADORAS neste setor? ( ) Não. ( ) Sim. Exemplo \_\_\_\_\_

20. Quais os principais IMPACTOS AMBIENTAIS desse setor, na sua opinião?

21. O setor beneficia de alguma forma de alguma forma a comunidade externa ao campus? Se sim, de que forma?

Obrigado pela colaboração!